

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-288470

(43)Date of publication of application : 16.10.2001

(51)Int.Cl. C09K 19/46
C09K 19/30
C09K 19/34
G02F 1/13

(21)Application number : 2000-160243 (71)Applicant : CHISSO CORP
CHISSO SEKIYU
KAGAKU KK

(22)Date of filing : 30.05.2000 (72)Inventor : YANAI MOTOKI
KUBO YASUHIRO
NAKAGAWA ETSUO

(30)Priority

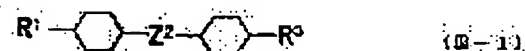
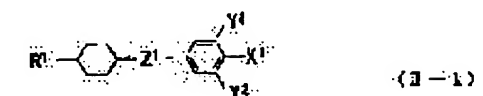
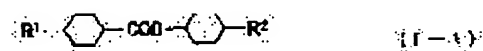
Priority number : 2000027959 Priority date : 04.02.2000 Priority country : JP

(54) LIQUID CRYSTAL COMPOSITION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal having an especially high upper-most temperature of the nematic phase and a lower-most temperature of the nematic phase, and a small refractive index anisotropy value, while satisfying general characters required for an AM-LCD.

SOLUTION: This liquid crystal contains component I comprising at least a kind of compound represented by formula (I-1) or formula (I-2), compound II comprising at least one kind of compound represented by formula (II-1), formula (II-2), etc., and at least one kind of compound represented by formula (III-1), formula (III-2), etc. (Wherein Z1-Z4 show a single bond, such as -CH2-CH2-, etc., X1 and X2 show F, OCHF2, OCF3, etc., and Y1 and Y2 show H



or F).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.07.2000

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-288470

(P 2 0 0 1 - 2 8 8 4 7 0 A)

(43) 公開日 平成13年10月16日 (2001. 10. 16)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
C09K 19/46		C09K 19/46	4H027
19/30		19/30	
19/34		19/34	
G02F 1/13	500	G02F 1/13	500

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全22頁)

(21) 出願番号 特願2000-160243 (P 2000-160243)

(22) 出願日 平成12年5月30日 (2000. 5. 30)

(31) 優先権主張番号 特願2000-27959 (P 2000-27959)

(32) 優先日 平成12年2月4日 (2000. 2. 4)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002071
チッソ株式会社
大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号

(71) 出願人 596032100
チッソ石油化学株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(72) 発明者 梁井 元樹
千葉県市原市五井海岸5番地の1 チッソ
石油化学株式会社機能材料研究所内

(72) 発明者 久保 恭宏
千葉県市原市五井海岸5番地の1 チッソ
石油化学株式会社機能材料研究所内

最終頁に続く

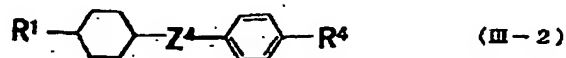
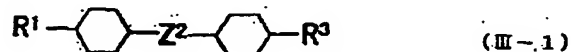
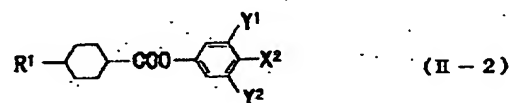
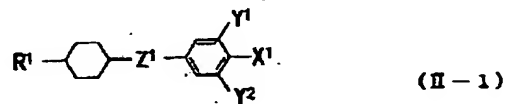
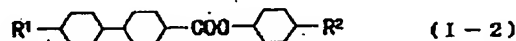
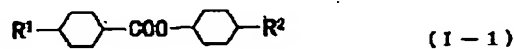
(54) 【発明の名称】 液晶組成物および液晶表示素子

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 AM-LCDに求められる一般的な特性を満たしながら、特に、ネマチック相の上限温度が高く、ネマチック相の下限温度が低く、かつ屈折率異方性値の小さい液晶組成物を提供する。

【解決手段】 式 (I-1) または (I-2) で表される化合物の少なくとも1種からなる成分 I、式 (II-1) ~ (II-2) 等で表される化合物少なくとも1種からなる成分 II、ならびに式 (III-1) ~ (III-2) 等で表される化合物少なくとも1種からなる成分 III、を含有する液晶組成物。

(式中、Z₁ ~ Z₄ は、単結合、-CH₂CH₂-等を示し、X₁、X₂ は、F、OCHF₂、OCF₃等を、Y₁、Y₂ は、HまたはFを示す。)

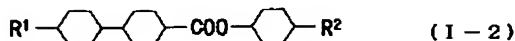
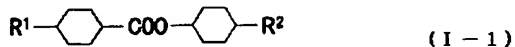


1

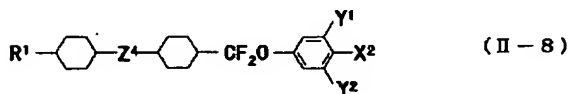
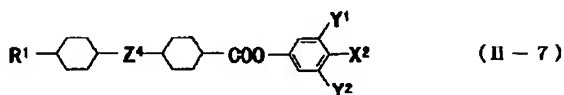
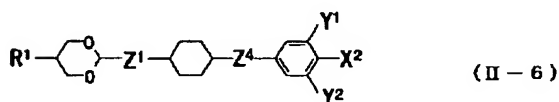
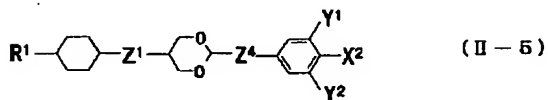
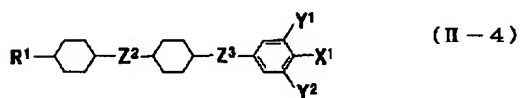
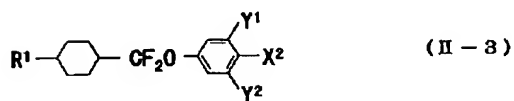
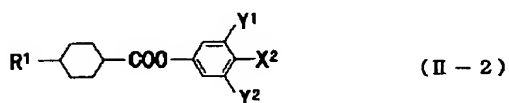
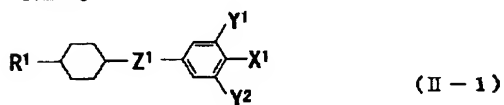
【特許請求の範囲】

【請求項1】式(I-1)または(I-2)で表される化合物群から選択された少なくとも1種の化合物からなる成分I、式(II-1)～(II-8)で表される化合物群から選択された少なくとも1種の化合物からなる成分II、ならびに式(III-1)～(III-5)で表される化合物群から選択された少なくとも1種の化合物からなる成分IIIを含有することを特徴とする液晶組成物。

【化1】

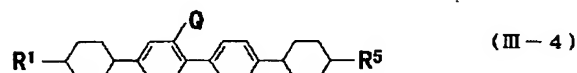
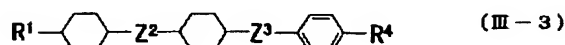
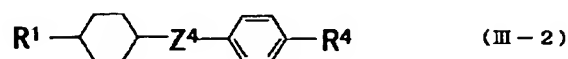
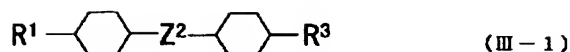


【化2】



【化3】

2



(式中、 R^1 および R^2 は各々独立して炭素原子数1～10のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシメチル基または炭素原子数2～10のアルケニル基を示し； R^3 は炭素原子数1～10のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシメチル基、炭素原子数2～10のアルケニル基または $-\text{COO}-R^6$ を示し； R^6 は炭素原子数1～10のアルキル基を示し； R^4 は炭素原子数1～10のアルキル基、アルコキシ基または炭素原子数2～10のアルケニル基を示し； R^5 は炭素原子数1～10のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシメチル基または炭素原子数2～10のアルケニル基を示す。 Z^1 および Z^4 は各々独立して単結合または $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ を示し； Z^2 および Z^3 は各々独立して単結合、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2-$ または $-\text{CH}=\text{CH}-$ を示し； X^1 はF、Cl、 OCHF_2 、 OCF_3 を示し； X^2 はF、 OCHF_2 、 OCF_3 を示し； Y^1 および Y^2 は各々独立してHまたはFを示し；QはHまたはFを示す)

【請求項2】液晶組成物の全重量に対して、成分Iの含有量が3～30重量%、成分IIの含有量が5～80重量%、成分IIIの含有量が3～70重量%であることを特徴とする請求項1に記載の液晶組成物。

【請求項3】ネマチック相の上限温度が70℃以上であり、ネマチック相の下限温度が-20℃以下であり、かつ、屈折率異方性値が0.075以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶組成物。

【請求項4】請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネマチック液晶組成物に関する。更に詳しくは、アクティブマトリックス液晶表示素子(AM-LCD)用の液晶組成物、およびこの液晶組成物を用いた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】現在フルカラー表示が可能な液晶表示素子として、バックライトを使用した透過型AM-LCD

が、コンピュータ端末やカーナビゲーションシステム等様々な分野で実用化されている。しかし、このバックライトは消費電力が大きいという欠点を有しており、透過型 AM-LCD を搭載したデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラは、長時間使用することができないという不都合が生じている。

【0003】この問題を解決するために、バックライトを使用しない反射型の AM-LCD が開発された。反射型の AM-LCD は、S.-T. Wu、C.-S. Wu、C.-L. Kuo 等により SID97 Digest/64 3 頁に報告されているように、光が液晶層を 2 回通過するので、液晶層の厚み (d) と液晶の屈折率異方性値 (Δn) の積 ($\Delta n \cdot d$) を小さく設定しなければならない。具体的には、従来の透過型 TN タイプの AM-LCD に使用する液晶に要求される Δn がおよそ 0.075 ~ 0.120 程度であったのに対して、反射型 TN タイプの AM-LCD の場合、液晶に要求される Δn は 0.075 以下である。

【0004】 Δn 以外に、反射型の AM-LCD 用液晶組成物に求められる特性としては、従来の透過型の AM-LCD 用液晶組成物の場合と同様に、下記 (1) ~ (4) が挙げられる。

(1) LCD のコントラストを良くするために、高い比抵抗値と高い電圧保持率 (VHR) を有すること。

(2) LCD の屋外での使用を可能とするために、ネマチック相を示す温度範囲が広いこと (ネマチック相を示す上限温度が高く、ネマチック相を示す下限温度が低いこと)。

(3) LCD の消費電力を小さくするために、しきい値電圧 (V_{th}) が低いこと。

(4) LCD の応答速度を速くするために粘度 (η) が小さいこと。である。

【0005】AM-LCD に使用可能と考えられる液晶性化合物または液晶組成物を開示した文献としては、例えば、特開平 11-29771 号公報、特開平 10-245559 号公報、特開平 9-255956 号公報及び特開平 9-249881 号公報を挙げることができる。しかし、これらの開示されている液晶組成物は、 Δn が大きかったり、 Δn が比較的小さくてもネマチック相を示す下限温度が高かったり、電圧保持率が低いという欠点を有しているため、反射型 TN タイプの AM-LCD に用いるには不十分であった。このように、AM-LCD 用液晶組成物は、種々の目的に応じて鋭意検討されているものの、常に新たな改良を要求されているのが現状である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、先に述べた AM-LCD 用液晶組成物に求められる一般的な特性を満たしながら、特に、ネマチック相の上限温度が高く、ネマチック相の下限温度が低く、かつ屈折率異方

性値の小さい液晶組成物を提供することにある。

【0007】

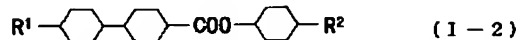
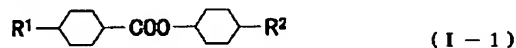
【課題を解決するための手段】本発明者らは、これらの課題を解決すべく鋭意検討した結果、式 (I-1) または (I-2) で表される化合物群から選択された少なくとも 1 種の化合物からなる成分 I、式 (II-1) ~ (II-8) で表される化合物群から選択された少なくとも 1 種の化合物からなる成分 II、ならびに式 (III-1) ~ (III-5) で表される化合物群から選択された少なくとも 1 種の化合物からなる成分 III を含有する液晶組成物により、所期の目的を達成できることを見だし、本発明を完成するに至った。

【0008】本発明の液晶組成物は、次の (1)、

(2) および (3) 項に示される。(1) 式 (I-1) または (I-2) で表される化合物群から選択された少なくとも 1 種の化合物からなる成分 I、式 (II-1) ~ (II-8) で表される化合物群から選択された少なくとも 1 種の化合物からなる成分 II、ならびに式 (III-1) ~ (III-5) で表される化合物群から選択された少なくとも 1 種の化合物からなる成分 III、を含有することを特徴とする液晶組成物。

【0009】

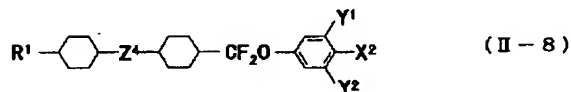
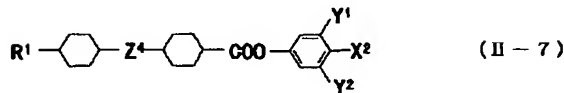
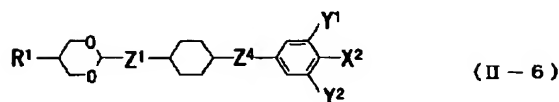
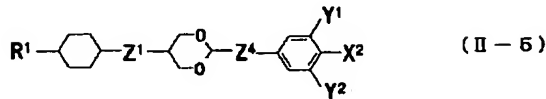
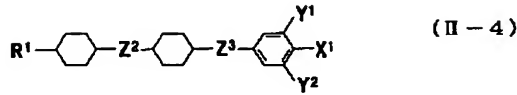
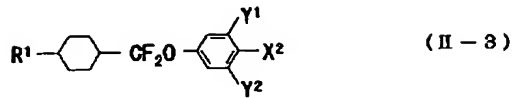
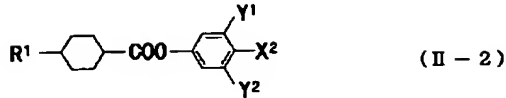
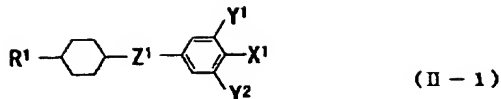
【化 4】



【0010】

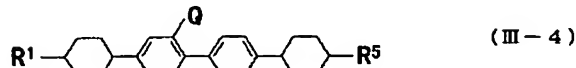
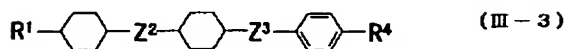
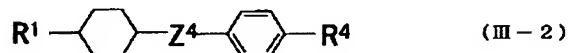
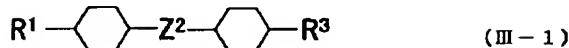
【化 5】

5



【0011】

【化6】



【0012】(式中、R¹およびR²は各々独立して炭素原子数1～10のアルキル基、アルコキシ基、アルコキ

6

シメチル基または炭素原子数2～10のアルケニル基を示し；R³は炭素原子数1～10のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシメチル基、炭素原子数2～10のアルケニル基または-COO-R⁶を示し；R⁶は炭素原子数1～10のアルキル基を示し；R⁴は炭素原子数1～10のアルキル基、アルコキシ基または炭素原子数2～10のアルケニル基を示し；R⁵は炭素原子数1～10のアルキル基、アルコキシ基、アルコキシメチル基または炭素原子数2～10のアルケニル基を示す。Z¹およびZ⁴は各々独立して単結合または-CH₂CH₂-を示し；Z²およびZ³は各々独立して単結合、-CH₂CH₂-または-CH=CH-を示し；X¹はF、Cl、OCHF₂、OCF₃を示し；X²はF、OCHF₂、OCF₃を示し；Y¹およびY²は各々独立してHまたはFを示し；QはHまたはFを示す)

【0013】(2) 液晶組成物の全重量に対して、成分Iの含有量が3～30重量%、成分IIの含有量が5～80重量%、成分IIIの含有量が3～70重量%であることを特徴とする前記(1)項に記載の液晶組成物。

【0014】(3) ネマチック相の上限温度が70℃以上であり、ネマチック相の下限温度が-20℃以下であり、かつ、屈折率異方性値が0.075以下であることを特徴とする前記(1)または(2)項のいずれか1項に記載の液晶組成物。本発明の液晶表示素子は次の(4)項に示される。

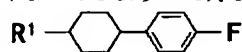
【0015】(4) 前記(1)～(3)項のいずれか1項に記載の液晶組成物を用いた液晶表示素子。

【0016】

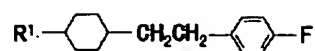
【発明の実施の形態】本発明の液晶組成物における成分Iは、式(I-1)または(I-2)で表される化合物からなる。式(I-1)で表される化合物は、屈折率異方性値(Δn)がほぼ0の値を有し、透明点(T_c)がおよそ10～30℃の範囲、また、誘電率異方性値(Δε)がほぼ0の値を有し、熱安定性、化学的安定性および相溶性に優れている。また、式(I-2)で表される化合物は、Δnがおよそ0.06～0.07の範囲、T_cがおよそ140～160℃の範囲、また、Δεがほぼ0の値を有し、熱安定性、化学的安定性および相溶性に優れている。これより成分Iは高信頼性を要求されるTF-T用液晶組成物において特に高いT_cを維持しながらΔnを小さくする役割を担う。しかしながら、これらの化合物だけで、組成物を調整すると、組成物のネマチック相を示す温度範囲が狭くなりすぎるのに加えて、しきい値電圧が上がりすぎるため好ましくない。

【0017】本発明の液晶組成物における成分IIは、式(II-1)～(II-8)で表される化合物からなる。式(II-1)～(II-8)で表される化合物は、T_cがおよそ-50～160℃の範囲、Δεがおよそ5～20の範囲、Δnがおよそ0.03～0.12の範囲の値を有し、熱安定性、化学的安定性および相溶性に優れてい

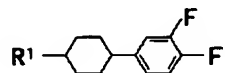
る。これより成分IIは高信頼性を要求されるTFT用液晶組成物において特に、しきい値電圧を下げる役割を担う。しかしながら、これらの化合物だけで、組成物を調整すると、組成物の相溶性が悪くなってしまうことに加えて、 Δn および粘度が大きくなってしまうので好まし



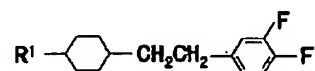
(II-1-1)



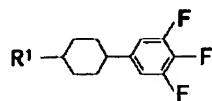
(II-1-2)



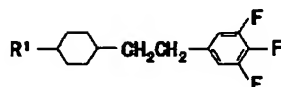
(II-1-3)



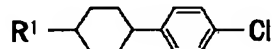
(II-1-4)



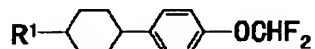
(II-1-5)



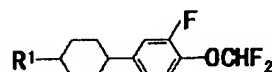
(II-1-6)



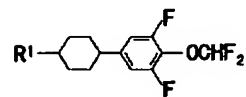
(II-1-7)



(II-1-8)



(II-1-9)



(II-1-10)

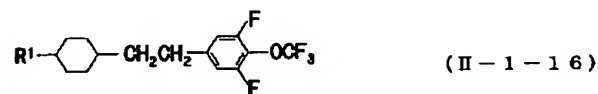
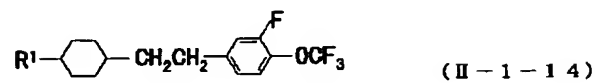
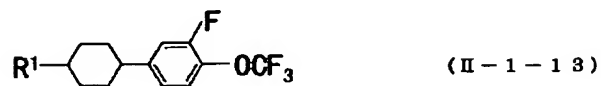
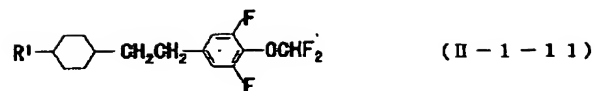
【0019】

くない。成分IIの好ましい化合物として以下の化合物を挙げることができる。式中の R^1 は前記の定義と同じ意味を表す。

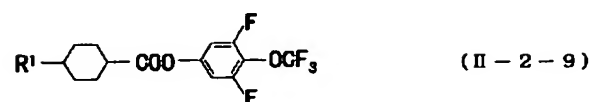
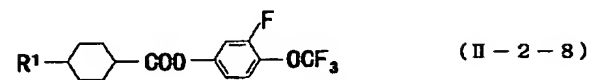
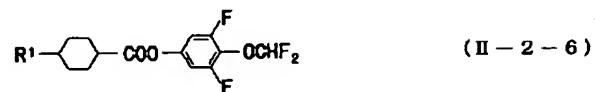
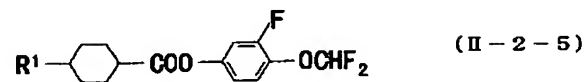
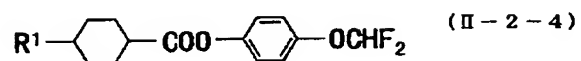
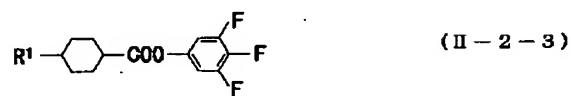
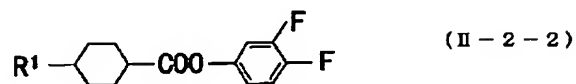
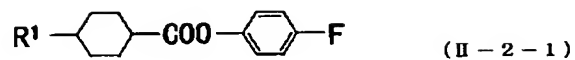
【0018】

【化7】

【化8】



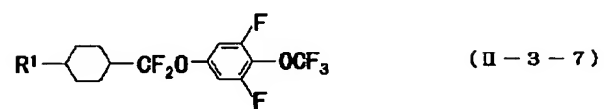
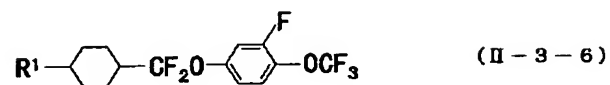
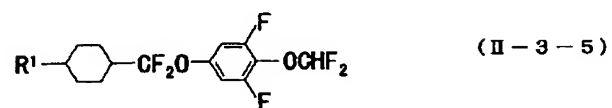
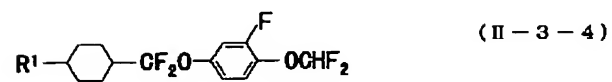
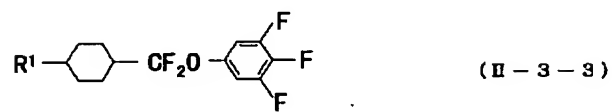
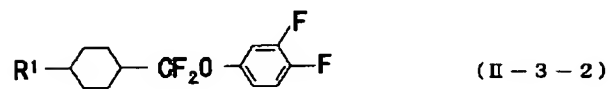
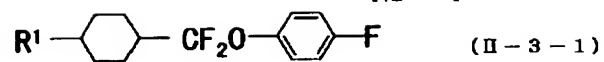
【0020】
【化9】



【 0 0 2 1 】

11

【化 1 0】

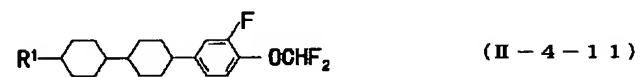
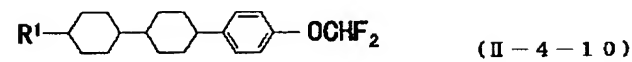
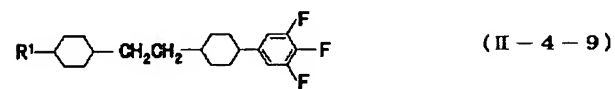
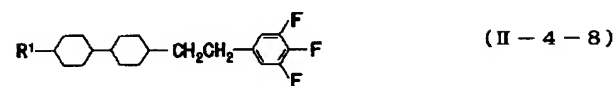
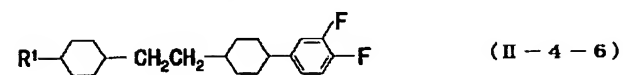
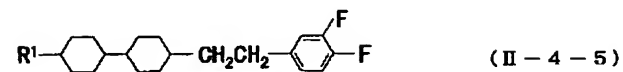
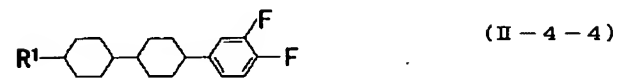
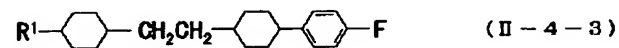
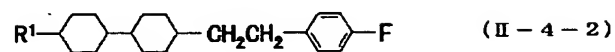
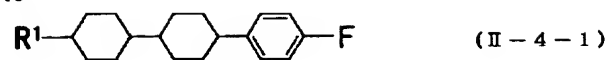


【 0 0 2 2 】

【化 1 1】

13

14

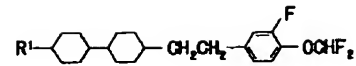


【 0 0 2 3 】

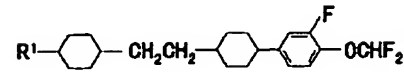
【 化 1 2 】

15

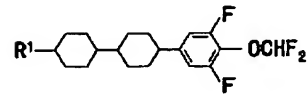
16



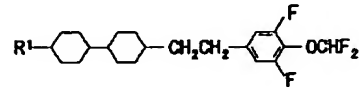
(II - 4 - 1 2)



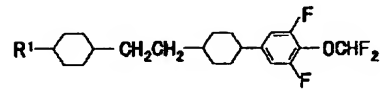
(II - 4 - 1 3)



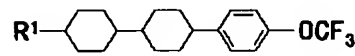
(II - 4 - 1 4)



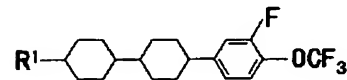
(II - 4 - 1 5)



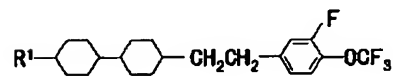
(II - 4 - 1 6)



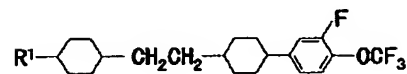
(II - 4 - 1 7)



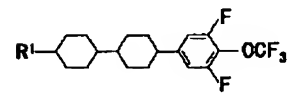
(II - 4 - 1 8)



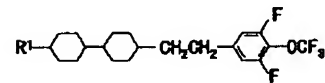
(II - 4 - 1 9)



(II - 4 - 2 0)



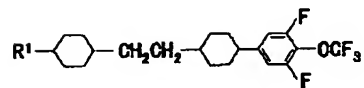
(II - 4 - 2 1)



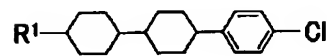
(II - 4 - 2 2)

【 0 0 2 4 】

【 化 1 3 】



(II - 4 - 2 3)



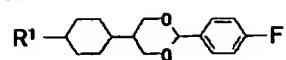
(II - 4 - 2 4)

【 0 0 2 5 】

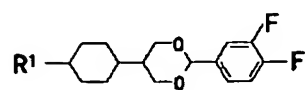
40 【 化 1 4 】

17

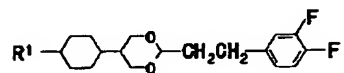
18



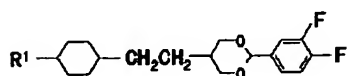
(II - 5 - 1)



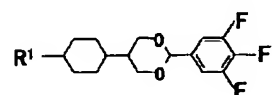
(II - 5 - 2)



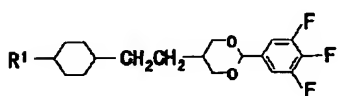
(II - 5 - 3)



(II - 5 - 4)



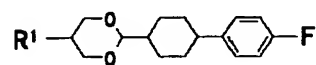
(II - 5 - 5)



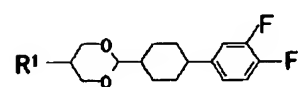
(II - 5 - 6)

【 0026 】

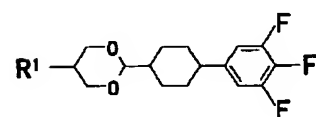
【 化 15 】



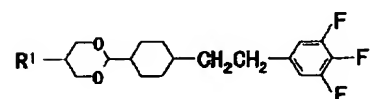
(II - 6 - 1)



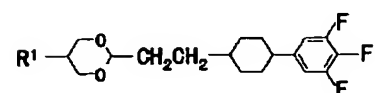
(II - 6 - 2)



(II - 6 - 3)



(II - 6 - 4)

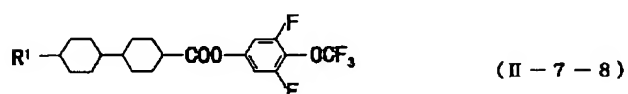
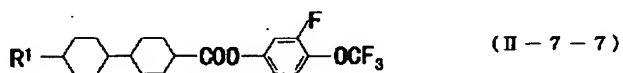
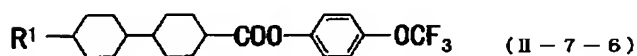
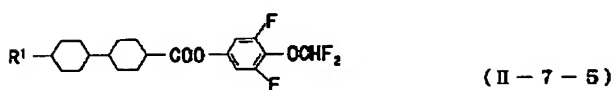
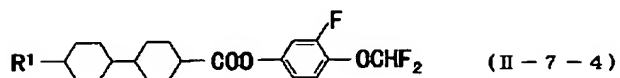
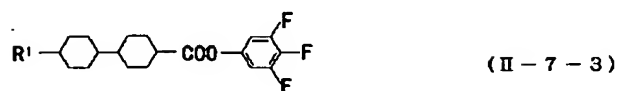
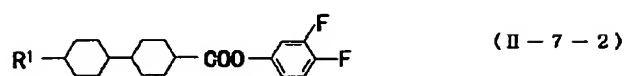
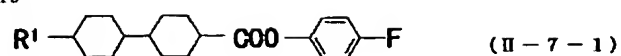


(II - 6 - 5)

【 0027 】

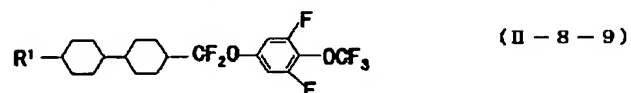
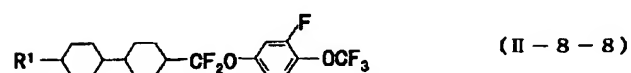
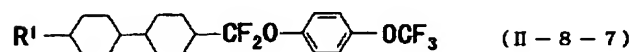
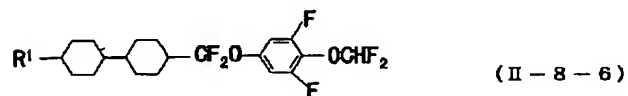
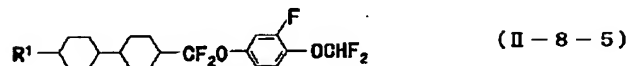
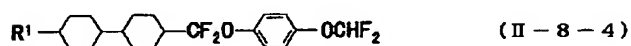
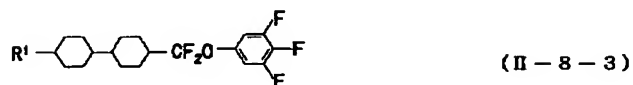
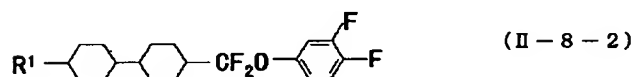
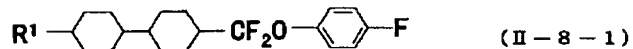
【 化 16 】

19



【 0028 】

【化 17】

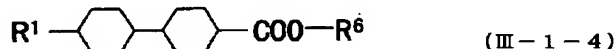
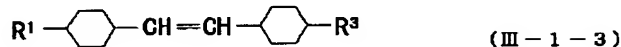
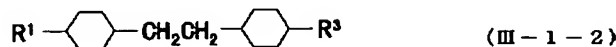


【0029】本発明の液晶組成物における成分 III は、式 (III-1) ~ (III-5) で表される化合物からなる。式 (III-1) および (III-2) で表される化合物は、 T_c がおよそ $0 \sim 60^\circ\text{C}$ の範囲、 $\Delta\epsilon$ がほぼ 0 であり、 Δn がおよそ $0.03 \sim 0.07$ の範囲の値を有し、また、特に粘度が低く、熱安定性、化学的安定性および相溶性に優れている。また、式 (III-3) ~ (III-5) で表される化合物は、 T_c がおよそ $140 \sim 260^\circ\text{C}$ の範囲、 $\Delta\epsilon$ がほぼ 0 であり、 Δn がおよそ $0.12 \sim 0.16$ の範囲の値を有し、熱安定性、化学的安定

性および相溶性に優れている。これより、成分 III は組成物の T_c を上げるとともに粘度を小さくする役割を担う。しかしながら、これらの化合物だけで組成物を調製すると、しきい値電圧が上がりすぎてしまうことがあり好ましくない。成分 III の好ましい化合物として以下の化合物を挙げることができる。式中の R^1 および $R^3 \sim R^6$ は前記の定義と同じ意味を表す。

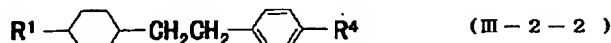
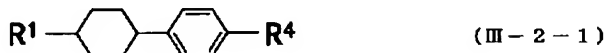
【0030】

【化18】



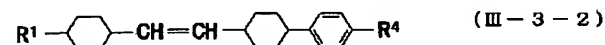
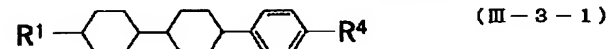
【0031】

20 【化19】



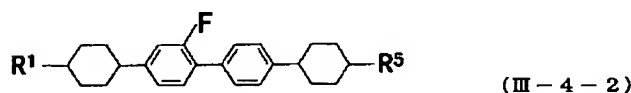
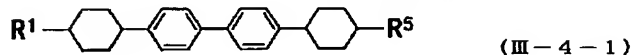
【0032】

【化20】



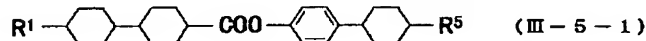
【0033】

30 【化21】



【0034】

【化22】



【0035】本発明においては、成分 I、成分 II および成分 III を任意に組み合わせることによって、小さい Δn 、小さい粘度、および広いネマチック相を有する AM-LCD 用の液晶組成物を調製することができる。すなわち、 T_c がおよそ $70 \sim 100^\circ\text{C}$ の範囲にあり、 Δn がおよそ $0.05 \sim 0.075$ の範囲にあり、しきい値電圧がおよそ $1.0 \sim 2.5 \text{ V}$ の範囲にあり、かつ低粘度で広いネマチック相範囲と高い電圧保持率を有する液晶組成物を得ることができる。

【0036】本発明の液晶組成物における各成分の含有量について説明する。成分 I の含有量は液晶組成物全量に対して $3 \sim 30$ 重量%が好ましく、 $5 \sim 28$ 重量%が

更に好ましい。3 重量%未満であると、液晶組成物の Δn が大きくなることがあり好ましくない。また、30 重量%を超えると、液晶組成物の低温での相溶性が悪くなってしまうことがあり好ましくない。

【0037】本発明の液晶組成物における成分 II の含有量は、液晶組成物全量に対して $5 \sim 80$ 重量%が好ましく、 $10 \sim 80$ 重量%が更に好ましい。5 重量%未満であると、液晶組成物のしきい値電圧が上がりすぎるため好ましくない。また、80 重量%を超えると、液晶組成物の粘性が大きくなるのに加えて Δn が大きくなることがあり好ましくない。

【0038】本発明の液晶組成物における成分 III の含

有量は、液晶組成物全量に対して 3~70 重量%が好ましく、5~70 重量%が更に好ましい。3 重量%未満であると、液晶組成物の低温での相溶性が悪くなってしまうことがあり好ましくない。70 重量%を超えると、液晶組成物のしきい値電圧が上がってしまうことがあり好ましくない。

【0039】次に、本発明を構成する液晶組成物の持つ特性値について詳細に説明する。ネマチック相の上限温度が 70℃より低く、ネマチック相の下限温度が -20℃より高い液晶組成物を使用したディスプレイは、使用する環境温度に制限がある。特に、屋外で使用する場合には、表示できなくなり、ディスプレイとしての機能を果たせなくなる恐れがある。このため、液晶組成物のネマチック相範囲は、ネマチック相を示す上限温度を 70℃以上、下限温度を -20℃以下にすることが望ましい。

【0040】25℃、 $\lambda = 589 \text{ nm}$ の条件で測定した Δn が 0.075 より大きい液晶組成物を使用した場合、反射型の AM-LCD では、白色の表示が黄色味を帯びてしまうことがある。このため、液晶組成物の屈折率異方性値は 0.075 以下であることが好ましい。

【0041】本発明の液晶組成物の成分を構成する化合物は、それぞれ下記の公報に記載された方法で合成することができる。式 (I-2) で表される化合物の合成法は、特開昭 54-106454 号公報に記載されている。式 (II-2)、(II-4)、(II-5)、(II-6)、(II-7) で表される化合物の例として、各々該当する (II-2-3)、(II-4-7)、(II-5-5)、(II-6-3)、(II-7-3) の化合物の合成法は特開平 2-233626 号公報に記載されている。また、式 (II-7) で表される化合物の一例として、(II-7-1) の化合物の合成法は、特開昭 56-135445 号公報に記載されている。式 (II-8) で表される化合物の一例として、(II-8-3) の化合物の合成法は、特開平 10-204016 号公報に記載されている。

【0042】式 (III-1) で表される化合物の一例として、(III-1-1) の化合物の合成法は、特開昭 59-70624 号公報または特開昭 60-16940 号公報に記載されている。式 (III-3) で表される化合物の一例として、(III-3-1) の化合物の合成法は、特開昭 57-165328 号公報に記載されている。式 (III-4) で表される化合物の一例として、(III-4-1) の化合物の合成法は、特公昭 62-46527 号公報に記載されている。このように、本願発明の

組成物を構成する成分の各々の化合物は先行技術によって、合成して得られるものである。

【0043】本発明の液晶組成物は、一般に用いられる慣用な方法、例えば、種々の化合物を混合し高い温度で互いに溶解させる方法で調製することができる。本発明の液晶組成物には、液晶分子のらせん構造を誘起して必要なねじれ角を調整する目的で、コレステリックノナエート等のキラルドーパ剤を添加して使用してもよい。また、メロシアン系、スチリル系、アゾ系、アゾメチン系、アゾキシ系、キノフタロン系、アントラキノン系およびテトラジン系の 2 色性色素を添加してゲストホストモードの液晶組成物としても使用できる。さらに、ポリマー分散型液晶表示素子、複屈折制御モードおよび動的散乱モードの液晶組成物としても使用することができる。あるいは、イン・プレイン・スイッチング方式の液晶組成物としても使用することができる。

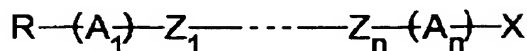
【0044】



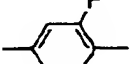
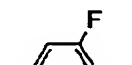
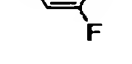
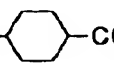
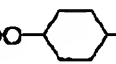
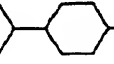
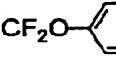
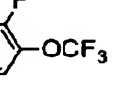
【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、比較例及び実施例においては、組成比を示す % は全て重量%であり、化合物は表 1 に示した定義に基づき記号で表記した。また、液晶組成物の特性データにおいては、ネマチック相を示す上限温度、すなわち透明点を T_c 、ネマチック相を示す下限温度を T_L 、25℃における屈折率異方性値を Δn 、25℃における誘電率異方性値を $\Delta \epsilon$ 、20℃における粘度を η_{20} 、25℃と 80℃における電圧保持率をそれぞれ $VHR(25^\circ\text{C})$ と $VHR(80^\circ\text{C})$ で表した。なお、 T_L は、0℃、-10℃、-20℃、-30℃、-40℃の各々のフリーザー中に 30 日間放置した後の液晶相で判断した。例えば、一つの液晶組成物について、-20℃でネマチック状態をとり、-30℃で結晶化した場合には、その液晶組成物の T_L は、 $< -20^\circ\text{C}$ と表現した。 Δn は、589 nm の波長を有する光源ランプを使用して測定した。 V_{th} は、セル厚が $(0.4 / \Delta n) \mu\text{m}$ 、ツイスト角が 80° のセルを用い、ノーマリーホワイトモードで、周波数が 32 Hz の矩形波を印加し、セルを通過する光の透過率が 90% になったときに印加されている電圧の値を測定した。25℃と 80℃における電圧保持率 (VHR) の測定は、TN セルを作製し (配向膜はチソ社製の PIA-5210 を使用)、保持時間を 16.6 msec とし面積法に基づいて実施した。

【0045】

【表 1】

表 1 記号を用いた化合物の表記方法



1) 左末端基 R-	記号	3) 結合基 -Z-, -Zn-	記号
$C_nH_{2n+1}-$	n-	$-C_2H_4-$	2
$C_nH_{2n+1}OC_mH_{2m}-$	nOm-	$-COO-$	E
$CH_2=CH-$	V-	$-CF_2O-$	CF2O
$CH_2=CHC_nH_{2n}-$	Vn-	$-CH=CH-$	V
$C_nH_{2n+1}CH=CHC_mH_{2m}-$	nVm-		
2) 環構造 -(A1)-, -(An)-	記号	4) 右末端基 -X	記号
	H	$-CN$	$-CN$
	B	$-F$	$-F$
	B(F)	$-Cl$	$-Cl$
	B(F, F)	$-OCHF_2$	$-OCHF_2$
	D	$-OCF_3$	$-OCF_3$
		$-C_nH_{2n+1}$	$-n$
		$-OC_nH_{2n+1}$	$-On$
		$-COOCH_3$	$-EMe$
		$-C_nH_{2n}OC_mH_{2m+1}$	$-nOm$
		$-CH=CH_2$	$-V$
		$-C_nH_{2n}CH=CH_2$	$-nV$
5) 表記例			
例1: V-HEH-3			
$H_2C=CH-$  $-COO-$  $-C_3H_7$			
例2: 3-HHCF2OB(F)-OCF3			
C_3H_7-   $-CF_2O-$  $-OCF_3$			

【0046】上述したように、AM-LCD用であり比較的小さい Δn を有する液晶組成物を開示している特開平11-29771号公報、特開平10-245559号公報、特開平9-255956号公報及び特開平9-249881号公報の中で、特開平11-29771号公報の実施例20と実施例10、特開平9-255956号公報の実施例1に開示された液晶組成物を比較例とした。

【0047】比較例1

特開平11-29771号公報に開示されている液晶組成物の中で、最も Δn の小さい実施例20に記載の液晶

組成物を当方で調製し、物性値を測定した。

2-HHB(F, F)-F	8.0%
3-HHB(F, F)-F	10.0%
5-HHB(F, F)-F	5.0%
2-HHB-OCF3	9.0%
3-HHB-OCF3	8.0%
4-HHB-OCF3	3.0%
5-HHB-OCF3	3.0%
2-HB(F, F)-CN	3.0%
3-HB(F, F)-CN	3.0%
5-HB(F, F)-CN	8.0%

27

2-HHEB (F, F) -F	5.0%
3-HHEB (F, F) -F	12.0%
5-HHEB (F, F) -F	5.0%
5-HH-V	18.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$T_c = 75.5^\circ\text{C}$

$T_L < -20^\circ\text{C}$

$\Delta n = 0.074$

VHR (25°C) = 93.7%

VHR (80°C) = 68.2%

この液晶組成物は、 Δn は比較的小さいが、CN化合物を含有しているため、特に高温 (80°C) での電圧保持率が低い。

【0048】比較例2

特開平11-29771号公報に開示されている液晶組成物の中で、 Δn が小さく、かつCN化合物を含有していない実施例10に記載の液晶組成物を当方で調製し、物性値を測定した。

2-HHB-OCF3	5.0%
3-HHB-OCF3	7.0%
4-HHB-OCF3	4.0%
5-HHB-OCF3	5.0%
2-HHB (F, F) -F	10.0%
3-HHB (F, F) -F	9.0%
5-HHB (F, F) -F	7.0%
2-HB (F) B (F, F) -F	4.0%

7-HB-F

2-HHB (F, F) -OCHF2

3-HHB (F, F) -OCHF2

5-HHB (F, F) -OCHF2

2-HHB (F) -OCF3

3-HHB (F) -OCF3

5-HHB (F) -OCF3

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$T_c = 85.2^\circ\text{C}$

$T_L < -10^\circ\text{C}$

$\Delta n = 0.080$

Vth = 1.29V

この液晶組成物は、 T_L 点が高く、また、 Δn が大きい。

【0050】実施例1

成分I

2-HEH-3	6.0%
3-HEH-3	6.0%
4-HEH-3	6.0%
3-HEH-5	6.0%

成分II

3-HHB (F) -F	8.0%
--------------	------

28

3-HB (F) B (F, F) -F	4.0%
5-HB (F) B (F, F) -F	4.0%
2-HHEB (F, F) -F	5.0%
3-HHEB (F, F) -F	12.0%
5-HHEB (F, F) -F	5.0%
7-HB-F	8.0%
3-HH-4	6.0%
5-HH-V	5.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$T_c = 77.2^\circ\text{C}$

$T_L < -10^\circ\text{C}$

$\Delta n = 0.076$

$\eta_{20} = 22.6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

Vth = 1.47V

VHR (25°C) = 98.6%

VHR (80°C) = 98.1%

この液晶組成物は、 T_L 点が高く、また、組成物の中に、ビフェニル骨格を有する3環の化合物を含有しているために、同等の T_c とVthを有する本発明の組成物と比較して Δn が大きい。

【0049】比較例3

特開平9-255956号公報に開示されている液晶組成物の中で、 Δn が小さく、かつCN化合物を含有していない実施例1に記載の液晶組成物を当方で調製し、物性値を測定した。

12.8%

14.9%

13.8%

15.9%

17.0%

12.8%

12.8%

4-HHB (F) -F 8.0%

3-HHB (F, F) -F 8.0%

3-HDB (F, F) -F 6.0%

5-HDB (F, F) -F 6.0%

3-HHEB-F 6.0%

5-HHEB-F 6.0%

3-HHEB (F, F) -F 10.0%

4-HHEB (F, F) -F 5.0%

3-HHCF2OB (F, F) -F 5.0%

成分III

3-HH-4	4.0%
3-HB-O2	4.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$T_c = 83.0^\circ\text{C}$

$T_L < -20^\circ\text{C}$

10

20

40

50

29

 $\Delta n = 0.059$ $\eta_{20} = 21.7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ $V_{th} = 1.50 \text{ V}$ $VHR(25^\circ\text{C}) = 98.7\%$ $VHR(80^\circ\text{C}) = 98.1\%$

この液晶組成物は、 VHR が高く、 T_c 点が高く、 T_L 点が低く、 Δn が小さい。

【0051】実施例2

成分I

3-HHEH-3 3.0%

4-HHEH-3 3.0%

成分II

7-HB-F 5.0%

7-HB(F, F)-F 6.0%

3-HHB(F)-F 12.0%

4-HHB(F)-F 12.0%

3-HHB(F, F)-F 5.0%

5-HHB(F, F)-F 5.0%

3-HH2B(F, F)-F 5.0%

3-HHB-OCF3 10.0%

成分III

3-HH-O1 8.0%

5-HH-O1 8.0%

3-HH-EMe 8.0%

3-HB-O2 10.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

 $T_c = 72.9^\circ\text{C}$ $T_L < -20^\circ\text{C}$ $\Delta n = 0.061$ $\eta_{20} = 16.7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ $V_{th} = 1.78 \text{ V}$ $VHR(25^\circ\text{C}) = 99.0\%$ $VHR(80^\circ\text{C}) = 98.6\%$

この液晶組成物は、 VHR が高く、 T_c 点が高く、 T_L 点が低く、 Δn が小さい。

【0052】実施例3

成分I

3-HEH-3 3.0%

3-HHEH-3 3.0%

成分II

7-HB(F)-F 5.0%

7-HB(F, F)-F 5.0%

5-HB-CL 5.0%

3-HHB-F 5.0%

3-HHB(F, F)-F 5.0%

5-HHB(F, F)-F 5.0%

3-H2HB(F, F)-F 5.0%

3-HHB(F)-OCF3 5.0%

3-HHB(F, F)-OCF3 10.0%

30

3-HHCF2OB(F, F)-F 12.0%

5-HHCF2OB(F, F)-F 12.0%

成分III

3-HH-4 4.0%

3-HB-O2 5.0%

3-HHB-1 4.0%

3-HHB-O1 4.0%

4-HBBH-4 3.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

 $T_c = 86.7^\circ\text{C}$ $T_L < -20^\circ\text{C}$ $\Delta n = 0.071$ $\eta_{20} = 21.4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ $V_{th} = 1.46 \text{ V}$ $VHR(25^\circ\text{C}) = 99.1\%$ $VHR(80^\circ\text{C}) = 98.5\%$

この液晶組成物は、 VHR が高く、 T_c 点が高く、 T_L 点が低く、 Δn が小さい。

【0053】実施例4

成分I

3-HHEH-3 2.0%

4-HHEH-3 2.0%

3-HHEH-5 3.0%

4-HHEH-5 2.0%

成分II

7-HB-F 8.0%

3-HHB(F, F)-F 6.0%

5-HHB(F, F)-F 6.0%

30 3-HHB(F, F)-OCHF2 7.0%

3-HHEB(F, F)-F 7.0%

4-HHEB(F, F)-F 7.0%

成分III

3-HH-O1 18.0%

5-HH-O1 5.0%

3-HH-2V 22.0%

3-HHEBH-3 2.0%

5-HHEBH-3 3.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

 $T_c = 86.1^\circ\text{C}$ $T_L < -20^\circ\text{C}$ $\Delta n = 0.060$ $\eta_{20} = 18.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ $V_{th} = 2.18 \text{ V}$ $VHR(25^\circ\text{C}) = 99.3\%$ $VHR(80^\circ\text{C}) = 98.7\%$

【0054】実施例5

成分I

2-HHEH-3 3.0%

31

3-HHEH-3	3.0%
4-HHEH-3	3.0%
4-HHEH-5	3.0%

成分II

7-HB-F	5.0%
7-HB(F)-F	3.0%
5-H2B(F)-F	3.0%
3-HHB(F,F)-F	6.0%
5-HHB(F,F)-F	5.0%
V-HHB(F,F)-F	4.0%
3-HHB-OCF3	7.0%
5-HHB-OCF3	7.0%
3-HHB(F)-OCF3	8.0%
5-HHB(F)-OCF3	8.0%

成分III

3-HH-4	10.0%
3-HH-O1	8.0%
5-HH-O1	3.0%
1V2-HH-3	5.0%
3-HB-O2	6.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 81.2^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.063$$

$$\eta_{20} = 16.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$Vth = 1.79 \text{ V}$$

$$VHR(25^\circ\text{C}) = 99.0\%$$

$$VHR(80^\circ\text{C}) = 98.6\%$$

【0055】実施例6

成分I

3-HEH-3	3.0%
4-HEH-3	3.0%
3-HHEH-3	3.0%
4-HHEH-3	3.0%

成分II

5-HB-CL	5.0%
3-HEB-F	3.0%
5-HEB(F,F)-F	3.0%
3-HHB-OCF3	4.0%
3-HHB(F)-OCF3	6.0%
3-DHB(F,F)-F	5.0%
3-HDB(F,F)-F	10.0%
5-HDB(F,F)-F	9.0%
3-H2DB(F,F)-F	5.0%
3-HHEB-F	6.0%
5-HHEB-F	5.0%
3-HHEB(F,F)-F	10.0%
4-HHEB(F,F)-F	5.0%

成分III

32

3-HH-4	8.0%
3-HB-O2	4.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 83.7^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.065$$

$$\eta_{20} = 23.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$Vth = 1.42 \text{ V}$$

$$10 \quad VHR(25^\circ\text{C}) = 98.8\%$$

$$VHR(80^\circ\text{C}) = 98.3\%$$

【0056】実施例7

成分I

3-HEH-3	6.0%
4-HEH-3	6.0%

成分II

7-HB(F)-F	5.0%
5-H2B(F)-F	5.0%
3-HHB(F)-F	8.0%
4-HHB(F)-F	8.0%
3-HHB(F)-OCHF2	5.0%
3-HHB(F,F)-OCHF2	5.0%
3-HHB-OCF3	5.0%
3-HHB(F)-OCF3	5.0%
5-HHB(F)-OCF3	5.0%
3-HHB(F,F)-OCF3	5.0%
3-HHEB-F	4.0%
5-HHEB-F	4.0%
3-HHCF2OB(F,F)-F	5.0%
30 5-HHCF2OB(F,F)-F	5.0%

成分III

3-HH-4	4.0%
1V2-HH-3	5.0%
V-HH-4	5.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 84.3^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.065$$

$$40 \quad \eta_{20} = 17.9 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$Vth = 1.62 \text{ V}$$

$$VHR(25^\circ\text{C}) = 99.0\%$$

$$VHR(80^\circ\text{C}) = 98.5\%$$

【0057】実施例8

成分I

3-HEH-3	8.0%
4-HEH-3	8.0%
3-HHEH-3	4.0%
4-HHEH-3	4.0%
50 5-HHEH-3	4.0%

33

成分II

3-DHB (F, F) -F	5. 0%
4-HHEB (F, F) -F	4. 0%
3-HHCF2OB (F, F) -F	3. 0%

成分III

3-HH-4	5. 0%
3-HH-O1	7. 0%
5-HH-O1	10. 0%
1V2-HH-3	10. 0%
2-HH-EMe	8. 0%
3-HH-EMe	5. 0%
3-HB-O2	5. 0%
3-HHB-1	4. 0%
3-HHB-O1	3. 0%
4-HBBH-4	3. 0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 82.4^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.053$$

$$\eta_{20} = 14.6 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 2.47 \text{ V}$$

$$VHR(25^\circ\text{C}) = 99.0\%$$

$$VHR(80^\circ\text{C}) = 98.8\%$$

【0058】実施例9

成分I

3-HEH-3	8. 0%
4-HEH-3	8. 0%
2-HHEH-3	3. 0%
3-HHEH-3	3. 0%
4-HHEH-3	3. 0%
5-HHEH-3	3. 0%

成分II

7-HB (F) -F	4. 0%
5-HB-CL	5. 0%
3-HEB-F	5. 0%
5-HEB (F, F) -F	5. 0%
3-HHB-F	5. 0%
3-H2HB (F) -F	4. 0%
3-HHB (F, F) -F	4. 0%
5-HHB (F, F) -F	4. 0%
3-HH2B (F, F) -F	5. 0%
3-HHB-OCF3	3. 0%
3O1-HHB-OCF3	3. 0%
5-HHCF2OB-OCF3	5. 0%
3-HHCF2OB (F) -OCF3	5. 0%

成分III

1V2-HH-3	5. 0%
V2-HH-4	5. 0%
3-HHEBH-3	5. 0%

34

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 87.0^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.057$$

$$\eta_{20} = 17.5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 1.91 \text{ V}$$

$$VHR(25^\circ\text{C}) = 99.0\%$$

$$VHR(80^\circ\text{C}) = 98.5\%$$

【0059】実施例10

成分I

3-HEH-3	7. 0%
4-HEH-3	7. 0%
2-HHEH-3	3. 0%
3-HHEH-3	4. 0%
4-HHEH-3	3. 0%

成分II

7-HB (F, F) -F	9. 0%
3-HEB-F	3. 0%
5-HEB (F, F) -F	3. 0%
3-HHB-F	4. 0%
3-HHB (F) -F	4. 0%
3-H2HB (F) -F	4. 0%
3-HHB (F, F) -F	4. 0%
3-HHEB-F	5. 0%
5-HHEB-F	5. 0%
3-HHEB (F, F) -F	10. 0%
4-HHEB (F, F) -F	3. 0%

成分III

3-HH-4	3. 0%
3-HB-O2	5. 0%
3-HB-O4	4. 0%
4-HBBH-4	5. 0%
3-HHEBH-3	5. 0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 94.1^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.059$$

$$\eta_{20} = 21.7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 2.10 \text{ V}$$

$$VHR(25^\circ\text{C}) = 99.0\%$$

$$VHR(80^\circ\text{C}) = 98.6\%$$

【0060】実施例11

成分I

3-HEH-3	5. 0%
4-HEH-3	5. 0%
3-HHEH-3	3. 0%
4-HHEH-3	3. 0%
5-HHEH-3	4. 0%

成分II

5-HB-CL	6.0%
3-HHB (F, F) -F	5.0%
5-HHB (F, F) -F	5.0%
3-HHB (F) -OCHF2	5.0%
3-HHB (F, F) -OCHF2	5.0%
3-HHB (F) -OCF3	6.0%
3-HHB (F, F) -OCF3	6.0%
3-DHB (F, F) -F	5.0%
3-HDB (F, F) -F	5.0%
5-HDB (F, F) -F	5.0%
3-H2DB (F, F) -F	5.0%

成分III

3-HH-4	4.0%
5-HH-O1	4.0%
2-HH-EMe	5.0%
3-HH-EMe	5.0%
3-HHB-1	4.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$T_c = 81.4^\circ\text{C}$
 $T_L < -20^\circ\text{C}$
 $\Delta n = 0.064$
 $\eta_{20} = 22.4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$
 $V_{th} = 1.48 \text{ V}$
 【0061】実施例12

成分I

2-HHEH-3	4.0%
3-HHEH-3	3.0%
4-HHEH-3	3.0%

成分II

5-H2B (F) -F	6.0%
7-HB (F, F) -F	6.0%
3-HHB (F) -F	6.0%
4-HHB (F) -F	6.0%
3-HDB (F, F) -F	5.0%
5-HDB (F, F) -F	5.0%
3-HHEB-F	4.0%
5-HHEB-F	4.0%
3-HHCF2OB-F	5.0%
3-HHCF2OB (F) -F	5.0%
3-HHCF2OB (F, F) -F	5.0%
5-HHCF2OB (F, F) -F	5.0%

成分III

3-HH-4	8.0%
3-HB-O2	10.0%
3-HB-O4	4.0%
5-HHEBH-3	6.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$T_c = 93.1^\circ\text{C}$

$T_L < -20^\circ\text{C}$

$\Delta n = 0.066$

$\eta_{20} = 19.9 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

$V_{th} = 1.74 \text{ V}$

【0062】実施例13

成分I

2-HEH-3	6.0%
V-HEH-3	6.0%

10 成分II

3-HHB (F) -OCHF2	4.0%
5-HHB (F) -OCHF2	4.0%
3-DHB (F, F) -F	5.0%
5-DHB (F, F) -F	5.0%
3-HDB (F, F) -F	6.0%
5-HDB (F, F) -F	6.0%
3-H2DB (F, F) -F	6.0%
3-HHEB-F	5.0%
5-HHEB-F	5.0%

20 成分III

3-HH-4	6.0%
3-HVH-3	4.0%
2-HH-EMe	7.0%
3-HB-O2	4.0%
3-H2B-O2	4.0%
3-HB-O4	4.0%
3-HHB-1	3.0%
3-HVHB-1	5.0%
3-HHB-O1	5.0%

30 からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$T_c = 83.1^\circ\text{C}$

$T_L < -20^\circ\text{C}$

$\Delta n = 0.068$

$\eta_{20} = 19.5 \text{ mPa} \cdot \text{s}$

$V_{th} = 1.62 \text{ V}$

$V_{HR} (25^\circ\text{C}) = 98.8\%$

$V_{HR} (80^\circ\text{C}) = 98.3\%$

【0063】実施例14

40 成分I

2-HHEH-3	4.0%
3-HHEH-3	4.0%
4-HHEH-3	4.0%

成分II

7-HB-F	3.0%
7-HB (F) -F	3.0%
5-H2B (F) -F	4.0%
7-HB (F, F) -F	10.0%
5-HB-CL	5.0%

50 3-HHB (F) -F 5.0%

37

4-HHB (F) -F	4. 0%
3-HHB (F, F) -F	7. 0%
4-HHB (F, F) -F	7. 0%
5-HHB (F, F) -F	6. 0%

成分III

3-HH-4	10. 0%
7-HB-1	7. 0%
3-HB-O2	5. 0%
3-HHB-CL	5. 0%
4-HBBH-3	3. 0%
4-HB (F) BH-3	4. 0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 74.8^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.063$$

$$\eta_{20} = 17.4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 1.87 \text{ V}$$

$$V_{HR}(25^\circ\text{C}) = 99.0\%$$

$$V_{HR}(80^\circ\text{C}) = 98.5\%$$

【0064】実施例15

成分I

3-HEH-3	3. 0%
4-HEH-3	3. 0%
3-HHEH-3	3. 0%
V-HHEH-3	3. 0%

成分II

7-HB-F	4. 0%
5-HB-CL	8. 0%
3-HEB-F	5. 0%
3-HHB-F	5. 0%
V-HHB-F	5. 0%
3-HVHB (F) -F	5. 0%
3-HHB (F, F) -F	8. 0%
5-HHB (F, F) -F	3. 0%
3-HHEB-F	5. 0%
3-HHEB (F) -F	5. 0%
3-HHCF2OB (F, F) -F	12. 0%
5-HHCF2OB (F, F) -F	12. 0%

成分III

3-HH-4	5. 0%
2-HH-EMe	3. 0%
3-HH-EMe	3. 0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 87.0^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.067$$

$$\eta_{20} = 18.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 1.64 \text{ V}$$

38

【0065】実施例16

成分I

3-HHEH-3	4. 0%
4-HHEH-3	3. 0%
5-HHEH-3	3. 0%

成分II

5-HCF2OB-F	4. 0%
5-HCF2OB (F) -F	4. 0%
5-HCF2OB (F, F) -F	3. 0%
7-HB (F) -F	4. 0%
5-H2B (F) -F	8. 0%
7-HB (F, F) -F	5. 0%
3-HHB (F, F) -F	7. 0%
4-HHB (F, F) -F	7. 0%
5-HHB (F, F) -F	6. 0%
3-DHB (F, F) -F	10. 0%
3-HDB (F, F) -F	5. 0%
V-HDB (F, F) -F	5. 0%

成分III

3-HH-4	3. 0%
3-HH-EMe	7. 0%
4-HB (F) BH-4	4. 0%
3-HHEBH-3	4. 0%
5-HHEBH-3	4. 0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 70.5^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.062$$

$$\eta_{20} = 25.8 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 1.32 \text{ V}$$

【0066】実施例17

成分I

3-HEH-3	3. 0%
4-HEH-3	3. 0%
3-HHEH-3	4. 0%
4-HHEH-3	4. 0%

成分II

7-HB (F, F) -F	3. 0%
3-HEB-F	8. 0%
3-HEB (F) -F	5. 0%
5-HEB (F, F) -F	3. 0%
3-HHB (F, F) -F	5. 0%
3-HVHB (F, F) -F	5. 0%
3-HHB-OCF3	10. 0%
3-HHEB-F	5. 0%
5-HHEB-F	5. 0%
3-HHEB (F, F) -F	5. 0%
4-HHEB (F, F) -F	5. 0%
3-H2HEB (F, F) -F	5. 0%

50

成分III

3-HH-4	5.0%
V-HH-5	5.0%
3-HH-EMe	6.0%
3-HHEBH-3	3.0%
5-HHEBH-3	3.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 92.2^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.059$$

$$\eta_{20} = 21.3 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 1.91 \text{ V}$$

【0067】実施例18

成分I

3-HHEH-3	4.0%
4-HHEH-3	4.0%

成分II

5-H2B(F)-F	4.0%
7-HB(F, F)-F	6.0%
5-HB-CL	4.0%
3-HHB(F, F)-F	10.0%
5-HHB(F, F)-F	5.0%
3-HHB(F)-OCF3	5.0%
3-HHB(F)-OCF3	10.0%
3-HHB(F, F)-OCF3	6.0%
3-DHB(F, F)-F	8.0%
3-HDB-F	5.0%
3-HHCF2OB(F, F)-F	6.0%
5-HHCF2OB(F, F)-F	5.0%
3-H2HCF2OB(F, F)-F	5.0%

成分III

3-HH-4	5.0%
3-HB-O2	5.0%
3-HHEBH-3	3.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 79.8^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.069$$

$$\eta_{20} = 24.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 1.28 \text{ V}$$

【0068】実施例19

成分I

3-HHEH-3	3.0%
4-HHEH-3	3.0%
3-HHEH-5	3.0%

成分II

7-HB(F, F)-F	10.0%
3-HHEB-F	5.0%

5-HHEB-F	5.0%
3-HHEB(F, F)-F	10.0%
4-HHEB(F, F)-F	3.0%
5-HHEB(F, F)-F	3.0%

成分III

3-HH-4	5.0%
3-HH-101	5.0%
3-HH-O1	5.0%
5-HH-O1	5.0%
2-HH-EMe	5.0%
3-HH-EMe	15.0%
3-HB-O2	5.0%
V-HVHB-1	6.0%
5-HBBH-101	4.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 87.4^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.062$$

$$\eta_{20} = 18.9 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 2.24 \text{ V}$$

$$V_{HR}(25^\circ\text{C}) = 99.0\%$$

$$V_{HR}(80^\circ\text{C}) = 98.6\%$$

【0069】実施例20

成分I

3-HHEH-3	3.0%
4-HHEH-3	3.0%
3-HHEH-5	3.0%

成分II

7-HB-F	5.0%
3-HEB-OCF3	5.0%
3-HHB-OCF3	10.0%
3-HHEB-OCF3	5.0%
5-HHEB(F)-OCF3	5.0%
3-HHEB-F	6.0%
5-HHEB-F	6.0%
3-HHEB(F, F)-F	10.0%
4-HHEB(F, F)-F	5.0%
5-HHEB(F, F)-F	5.0%

成分III

3-HH-4	6.0%
3-HH-O1	5.0%
5-HH-O1	5.0%
V-HH-4	5.0%
3-HB-O2	8.0%

からなる液晶組成物を調製した。この組成物の特性を次に示す。

$$T_c = 92.1^\circ\text{C}$$

$$T_L < -20^\circ\text{C}$$

$$\Delta n = 0.065$$

41

$$\eta_{20} = 19.7 \text{ mPa} \cdot \text{s}$$

$$V_{th} = 1.99 \text{ V}$$

【0070】

【発明の効果】本発明によって、AM-LCDに求めら

42

れる一般的な特性を満たしながら、特に、ネマチック相の上限温度が高く、ネマチック相の下限温度が低く、屈折率異方性値の小さい液晶組成物を提供することができた。

フロントページの続き

(72)発明者 中川 悦男

千葉県市原市五井海岸5番地の1 チッソ

石油化学株式会社機能材料研究所内

Fターム(参考) 4H027 BA01 BC04 BD02 BD07 BE04

BE05 CK01 CK04 CL04 CM01

CM04 CR01 CR03 CR04 CR05

CS04 CT01 CT03 CT04 CT05

CU01 CW01 CW02 CW03 CX01

DH04